



H-A-

0H00/ 0280
/0300

PATENT #4
Docket No. 449122004000

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand filed with the United States Patent and Trademark Office in Washington, D.C. on April 12, 2001.

Marieta Luke
Marieta Luke

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

Nikolas BERGERHOFF

Serial No.: 09/820,789

Filing Date: March 30, 2001

For: METHOD FOR PROTECTION OF
CONTACTLESS SIGNAL
TRANSMISSION FROM A
TRANSMITTER TO A RECEIVER,
AND A SIGNAL TRANSMISSION
DEVICE

Examiner: to be assigned

Group Art Unit: to be assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing of German patent application No.100 16 133.2, filed March 31, 2000.

The certified priority document is attached to perfect Applicant's claim for priority.

It is respectfully requested that the receipt of the certified copy attached hereto be acknowledged in this application.

dc-258250



THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 16 133.2

Anmeldetag: 31. März 2000

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Sichern einer berührungslosen
Signalübertragung von einem Sender zu einem
Empfänger sowie Signalübertragungseinrichtung

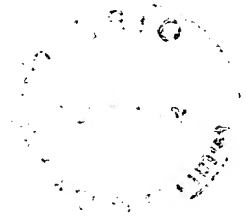
IPC: H 04 B, E 05 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. März 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Verfahren zum Sichern einer berührungslosen Signalübertragung
von einem Sender zu einem Empfänger sowie Signalübertragungs-
5 einrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sichern einer berüh-
rungslosen Signalübertragung von einem Sender zu einem Emp-
fänger sowie eine Signalübertragungseinrichtung.

10

Bei der berührungslosen bzw. drahtlosen Signalübertragung
zwischen einem Sender und einem Empfänger stellt sich in un-
terschiedlichen Anwendungen das Problem, dass der Empfänger
auf ein von ihm empfangenes Signal bzw. eine darin enthaltene
15 Information nur dann ansprechen soll, wenn das Signal von ei-
nem vorbestimmten Sender gesendet worden ist.

Eine solche Sicherung der Signalübertragung bei drahtlos ar-
beitenden Zugangsbauteil- und Identifikationssystemen ist
20 beispielsweise bei drahtlos arbeitenden Fernbedienungen vor-
teilhaft. Besonders vorteilhaft ist eine solche gesicherte
Signalübertragung zwischen einem Automobil und einem Daten-
träger, der einen Zugang zum Fahrzeug ermöglicht, ohne dass
ein mechanischer Schlüssel verwendet werden muss. Bei einem
25 solchen sogenannten "Passive Entry"-System sendet das Fahr-
zeug ein Anfragesignal. Wenn das Anfragesignal von einem Da-
tenträger empfangen wird, sendet dieser ein Antwortsignal,
das eine Codeinformation enthält. Die in dem Antwort- und an-
deren -signalen enthaltene Codeinformation wird in dem Fahr-
30 zeug überprüft. Bei positiver Prüfung wird ein Zugang zum
Fahrzeug freigegeben.

Um solche Zugangssysteme zu sichern, hat das Anfragesignal
nur eine begrenzte Reichweite. Wäre dies nicht in der Fall,
35 würde der Datenträger auch dann antworten, wenn er in großer
Entfernung von dem Fahrzeug wäre, beispielsweise in der Woh-
nung des Fahrzeugbesitzers, so dass das Fahrzeug unberechtigt

in Betrieb genommen werden könnte. Um ein unberechtigtes Abhören zu verhindern wurde in der DE 197 57 294.4 vorgeschlagen, den Datenträger derart auszustatten, dass er bei Empfang eines Anfragesignals und/oder Senden eines Antwortsignals ein
5 optisches, akustisches und/oder haptisches Signal abgibt, so dass die Datenkommunikation bemerkt wird.

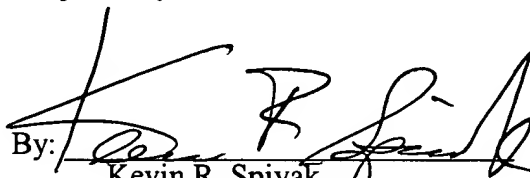
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, mit dem bzw. der die berührungslose Signalübertragung von einem Sender zu einem Empfänger gesichert werden kann, insbesondere wenn die berührungslose Kommunikation zwischen dem Sender und dem Empfänger nur eine begrenzte Reichweite haben soll.

15 Der das Verfahren betreffende Teil der Erfindungsaufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dreierlei erreicht: Das Signal wird derart verzerrt, dass es nur erschwert verstärkt bzw. reproduziert werden kann. Weiter wird das Signal vorteilhaft derart
20 verzerrt, dass seine Übertragbarkeit an sich verschlechtert ist. Zusätzlich ist die Verzerrung derart, dass sie in einem Detektor des Empfängers unmittelbar detektiert werden kann und dadurch beispielsweise ein "Verzerrsignal" erzeugbar ist, das anzeigt, dass das Signal von einem vorbestimmten
25 Sender kommt. "Verzerrung" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die zeitliche Änderung einer das Signal beschreibenden Feldgröße abweichend von einer reinen Sinus- bzw. Kosinusfunktion ist. Im Falle eines elektromagnetischen Signals bedeutet dies beispielsweise, dass der ursprünglich unverzerrten, sinusförmigen elektromagnetischen Welle Obertöne hinzugefügt werden. Ausdrücklich eingeschlossen in den hier verwendeten Begriff von "Verzerrung" ist auch eine Veränderung der ursprünglich sinusförmigen Signalform derart, dass es
30 sich bei dem verzerrten Signal nicht mehr um eine ausbreitungsfähige Welle im Sinne der Wellengleichung handelt, sondern nur noch um ein veränderliches elektromagnetisches Feld. Bei einer Sendererkennung anhand einer dem Sender zugeordne-

In the event that the transmittal letter is separated from this document and the Patent and Trademark Office determines that an extension and/or other relief is required, Applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to **Deposit Account No. 03-1952**. However, the Commissioner is not authorized to charge the cost of the issue fee to the Deposit Account.

Dated: April 12, 2001

Respectfully submitted,

By: 
Kevin R. Spivak
Registration No. 49,148

Morrison & Foerster ^{LLP}
2000 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20006-1888
Telephone: (202) 887-1545
Facsimile: (202) 263-8396

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ten Codeinformation, die zusammen mit dem Signal in Amplituden-, Frequenz- oder sonstiger -modulation übertragen wird, kann das die Codeinformation enthaltene Trägersignal auf übliche Weise empfangen, verstärkt und weitergeleitet werden.

5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Signal insgesamt verzerrt, wodurch seine weitere Übertragung erschwert ist, so dass ein Abhören und unberechtigtes Wiedergeben nur schwer oder gar nicht möglich ist..

10 Der Anspruch 2 ist auf eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet.

Der Anspruch 3 kennzeichnet den grundsätzlichen Aufbau einer Signalübertragungseinrichtung zur Lösung des diesbezüglichen
15 Teils der Erfindungsaufgabe.

Die erfindungsgemäße Signalübertragungseinrichtung wird mit den Merkmalen der auf den Anspruch 3 rückbezogenen Ansprüche in vorteilhafter Weise weitergebildet.

20

Die Erfindung kann überall dort angewendet werden, wo verhindert werden soll, dass in einer insbesondere für eine kurze Übertragungsstrecke bzw. Reichweite vorgesehenen Datenkommunikation zwischen einem Sender und einem Empfänger eingegriffen werden soll. Besonders vorteilhaft eignet sich die Erfindung zur Anwendung in Zugangskontrollsystemen von Kraftfahrzeugen.

25

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

30

Es stellen dar:

35 Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Signalübertragungseinrichtung und

Fig. 2 bis 4

Signalflussbilder zur Erläuterung der Arbeitsweise
des erfindungsgemäßen Verfahrens.

5 Gemäß Fig. 1 weist ein insgesamt mit 2 bezeichneter Sender
einen Signalgenerator 4 auf, dem eine Verzerreinrichtung 6
nachgeschaltet ist, die wiederum an eine Antenne 8 ange-
geschlossen ist. Die Verzerreinrichtung 6 ist mit einer Kodier-
einrichtung 10 verbunden, in der beispielsweise, wie noch er-
10 läutert werden wird, ein vorbestimmtes Zeitprogramm gespei-
chert ist, mittels dessen die Verzerreinrichtung in Betrieb
und außer Betrieb gesetzt werden kann.

Der Empfänger 12 weist eine Antenne 14 auf, der ein Detektor
15 16 nachgeschaltet ist, der einen Verzerrsignalausgang 18 auf-
weist, der mit einer Decodiereinrichtung 20 und einer Ver-
gleichseinheit 22 verbunden ist. Die Vergleichseinheit weist
einen Ausgang 24 auf. Der Detektor 16 weist einen Signalaus-
gang 26 auf.

20 Die Funktion der beschriebenen Einrichtung wird im Folgenden
anhand der Fig. 2 bis 4 erläutert.

Fig. 2 zeigt einen Signalgenerator 4, der im dargestellten
25 Beispiel einen sinusförmigen Wellenzug 28 erzeugt, der über
die Antenne 8 gesendet wird. Dieser Wellenzug pflanzt sich
über eine Übertragungsstrecke 30 fort und wird in bekannter
Weise von einer induktiv arbeitenden Antenne 14 eines Senders
aufgenommen, so dass im Sender ein kosinusförmiger Wellenzug
30 32 zur Auswertung zur Verfügung steht. Die Anordnung der Fig.
2 ist an sich bekannt. Der Wellenzug 30 kann ohne Weiteres
von einem zwischengeschalteten herkömmlichen Empfänger emp-
fangen und verstärkt und nachfolgend von einem herkömmlichen
Sender wieder abgestrahlt werden, so dass auch bei schwacher
35 Sendeleistung der Antenne 8 der gesendete Wellenzug 30 von
einer entfernten Antenne 14 empfangen werden kann.

Gemäß Fig. 3 wird der anhand der Fig. 2 geschilderte herkömmliche Fall einer üblichen Signalübertragung wie folgt modifiziert:

5 Dem Signalgenerator 4, der den sinusförmigen Wellenzug 28 erzeugt, ist eine Verzerreinrichtung 6 nachgeschaltet, die in dem Signalübertragungsweg zwischen dem Sender 4 und der Antenne 8 eine Diode 34 enthält, zu der parallel ein Schalter 36 geschaltet ist.

10

Mit der Diode 34 wird bei offenem Schalter 36 erreicht, dass der sinusförmige Wellenzug 28 in Form des Wellenzugs 38 gesendet wird, in dem die negativen Halbwellen des Wellenzuges 28 unterdrückt sind, so dass nur noch die Halbwellen einer
15 Polarität gesendet werden.

20

Die Antenne des Empfängers ist im Fall der Fig. 3 durch eine einen Sensor 40 enthaltende Einrichtung gebildet, die unmittelbar auf die magnetischen Flussdichten B des Wellenzuges 38 anspricht und an ihrem Ausgang eine von der Stärke und der Richtung der Flussdichte abhängige Spannung U_H erzeugt, die in Form des Wellenzuges 42 erscheint. Als Sensor 40 kann beispielsweise ein Hallsensor oder ein magnetoresistiver Sensor eingesetzt werden. Zur Detektoreinrichtung gehört weiter ein
25 einen Widerstand und einen Kondensator enthaltendes Ausgangsfilter 44, an dessen Ausgang der zeitliche Mittelwert der Spannung des Wellenzuges 42 als "Verzerrspannung" bzw. Ausgangsspannung U_A abnehmbar ist, die in diesem Fall einen Wert größer Null hat. Wie ersichtlich, ist das Auftreten einer
30 Ausgangsspannung U_A am Ausgang des Filters 44 ein klarer Indikator dafür, dass der Wellenzug 28 verzerrt wurde, indem der Schalter 36 geöffnet wurde. Somit kann ein verzerrtes, vom Sender gesendetes Signal in dem Empfänger sicher erkannt werden.

35

Die besondere Eigenschaft des verzerrten Signals besteht darin, dass sich der Feldvektor der magnetischen Flussdichte

- nach wie vor in seinem Betrag verändert, jedoch stets in eine Richtung zeigt. Mathematisch ausgedrückt bedeutet dies, dass das Feld einen Gleichanteil besitzt. Diese Eigenschaft wird mit einem herkömmlichen, d.h. induktiv arbeitenden Empfänger nicht erkannt, weil dessen Ausgangsspannung proportional zur zeitlichen Änderung der magnetischen Flussdichte ist. Die Information über einen im Feld enthaltenen Gleichanteil geht durch die zeitliche Ableitung verloren. Die oben beschriebene Verzerrung wäre somit lediglich als Verringerung der Feldstärke messbar. Mit einem herkömmlichen, d. h. induktiv und nicht unmittelbar unter Nutzung des Halleffekts arbeitenden Empfänger wäre die Verzerrung kaum erkennbar; sie wäre lediglich als Verringerung der Feldstärke messbar.
- Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, ist die Reproduzierbarkeit bzw. Übertragbarkeit des verzerrten Wellenzuges 38 gegenüber der des Wellenzuges 28 deutlich verschlechtert bzw. erschwert, weil mit herkömmlichen, induktiv arbeitenden Empfängern nicht unterschieden werden kann, ob die Feldstärke verringert wurde oder die zuvor beschriebene Verzerrung eingeschaltet wurde und weil mit herkömmlichen Sendern die Verzerrung auch nicht reproduziert werden kann. Die vorstehend geschilderte Verzerrung eignet sich besonders gut für Kommunikationsstrecken, die zur Kommunikation niederfrequenter magnetischer Wechselfelder dienen. Aufgrund der begrenzten Empfindlichkeit heutiger Hallsensoren sind allerdings hohe Feldstärken nötig.
- Fig. 4 zeigt eine gegenüber Fig. 3 modifizierte Einrichtung. Die Verzerreinrichtung 6 ist im Falle der Fig. 4 durch eine Reihenschaltung aus einer Diode 50 und einem Differenzierglied 52 gebildet, zu denen wiederum ein Schalter 36 parallel liegt. Bei geöffnetem Schalter 36 wird der sinusförmige Wellenzug 28 in einen Wellenzug 46 umgewandelt, der diejenigen Halbwellen enthält, die den fallenden Flanken einer Kosinus-Funktion (oder den steigenden Flanken, falls die Diode andersherum eingesetzt ist) entsprechen. In der normal induktiv

arbeitenden Antenne 14 eines Breitbandempfängers werden die Halbwellen des Wellenzugs 46 in einen Wellenzug 56 umgewandelt, der durch jeweils hohe Spannungsspitzen getrennte Halbwellen enthält. Die hohen Spannungsspitzen werden anschließend in einem Begrenzer 58 abgeschnitten, so dass der Wellenzug 60 nach Mittelwertbildung im Filter 44 an dessen Ausgang als eine Ausgangsspannung U_A erscheint, die im dargestellten Beispiel kleiner Null ist. Wiederum ist, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, die Verzerrung einwandfrei detektierbar und die Übertragung des Wellenzuges 54 deutlich erschwert, denn für die Übertragung dieses Wellenzuges wird eine sehr große Übertragungsbandbreite benötigt. Auch die Reproduzierbarkeit des Wellenzugs 54 mit einem herkömmlichen Sender ist gegenüber der eines sinusförmigen Wellenzuges deutlich erschwert.

Das Verfahren gemäß der Fig. 4 ist besonders gut für Kommunikationsstrecken geeignet, die mit hochfrequenten elektromagnetischen Wechselfeldern zur Kommunikationsübertragung arbeiten. Sie kann aber auch für niederfrequente Anwendungen dienen. Vorteilhaft ist, dass das Verfahren gemäß Fig. 4 auch bei geringen Feldstärken funktioniert. Problematisch dagegen ist, dass das abgestrahlte Signal sehr breitbandig ist und somit störend auf benachbarte Kanäle wirken kann. Deshalb wird die Verzerrung bevorzugt zeitlich begrenzt eingeschaltet.

Die anhand der Fig. 3 und 4 geschilderten Übertragungsverfahren sind derart aufgebaut, dass an dem Ausgangsfilter 44 eine Ausgangsspannung nur auftritt, wenn die jeweilige Verzerreinrichtung in Betrieb gesetzt ist, das heißt, der Schalter 36 offen ist. Bei geschlossenem Schalter 36 erfolgt keine Verzerrung.

Je nach erstrebter Sicherheit kann die Signalübertragungseinrichtung in einfacher Weise so aufgebaut sein, dass der Schalter 36 in dem Sender ständig geöffnet ist (oder der

Schalter ganz fehlt), so dass der Empfänger nur zum Empfang verzerrter Signale ausgelegt ist, und, wie geschildert, auf diese anspricht. In weiterer Ausführung kann der Schalter 36 von der Codiereinrichtung 10 (Fig. 1) in vorbestimmter zeitlicher Folge betätigt werden und kann in der Decodiereinrichtung 20 des Empfängers die vorbestimmte Zeitfolge gespeichert sein. Wenn der Empfänger erstmalig ein verzerrtes Signal empfängt, erscheint an dem Verzerrausgang 18 ein Verzerrsignal, auf das hin das Programm in der Decodiereinrichtung 20, das dem der Codiereinrichtung 10 entspricht, startet. In der Vergleichseinheit 22 kann dann festgestellt werden, ob die Verzerrung in der vorbestimmten Zeitfolge abläuft, und bei positivem Vergleich gibt der Ausgang der Vergleichseinheit 22 ein entsprechendes Signal ab. Auf diese Weise kann die Verzerrung mit einer zusätzlichen Kodierung versehen werden.

Es versteht sich weiter, dass der Empfänger jeweils so ausgebildet werden kann, dass er bei geschlossenem Schalter 36 gesendete Signale in üblicherweise verarbeitet und zusätzlich auf die Codierung anspricht. Im Falle der Ausführung gemäß Fig. 3 wäre dann zusätzlich zu dem Sensor 40 eine übliche Empfangsantenne vorhanden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann in vielfältiger Weise abgeändert werden. Es kann mit anderen Verzerreinrichtungen bzw. Verzerrverfahren gearbeitet werden. Auch müssen nicht zwingend elektromagnetische Wellen in den üblicherweise verwendeten Frequenzbereichen verwendet werden. Es kann auch mit Ultraschall, Infrarot und anderen berührungslosen Übertragungsverfahren gearbeitet werden, wobei dann entsprechende geeignete Verzerrungsverfahren angewendet werden.

5. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei die Signalübertragung durch elektromagnetische Wellen erfolgt.

5 6. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die Verzerreinrichtung (6) eine in einer Leitung zwischen einem Signalgenerator (4) und einer Antenne (8) enthaltene Diode (32) enthält.

10 7. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei der Empfänger einen Sensor (40) enthält, der eine magnetische Flussdichte oder eine magnetische Feldstärke in eine elektrische Spannung oder einen elektrischen Strom umwandelt.

15

8. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Verzerreinrichtung (6) in einer Leitung zwischen einem Signalgenerator und einer Antenne (8) eine Reihenschaltung aus einer Diode (50) und einem Differenzierglied

20 (52) enthält.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sichern einer berührungslosen Signalübertragung von einem Sender zu einem Empfänger, wobei
5 das Signal vor seinem Senden derart verzerrt wird, dass seine Reproduzierbarkeit und/oder Übertragbarkeit erschwert ist und die Verzerrung in einem Detektor des Empfängers detektierbar ist.

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Signal in zeitlich vorbestimmter Folge verzerrt wird und im Empfänger festgestellt wird, ob die Verzerrung in der zeitlich vorbestimmten Folge erfolgt.

15

3. Signalübertragungseinrichtung, enthaltend einen Sender (4) mit einer Verzerreinrichtung (6), die ein von dem Sender zur drahtlosen Signalübertragung gesendetes Signal derart verzerrt, dass seine Reproduzierbarkeit
20 und/oder Übertragbarkeit erschwert ist, und einen Empfänger (12) mit einem Detektor (16), der bei Vorhandensein einer Verzerrung ein Ausgangssignal liefert.

4. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 3, wobei
25 der Sender (4) eine Kodiereinrichtung (10) enthält, die die Verzerreinrichtung (6) in zeitlich vorbestimmter Weise aktiviert, und der Empfänger (12) eine Vergleichseinrichtung (20 22) enthält, die überprüft, ob das empfangene Signal in der zeitlich
30 vorbestimmten Weise verzerrt ist.

Zusammenfassung

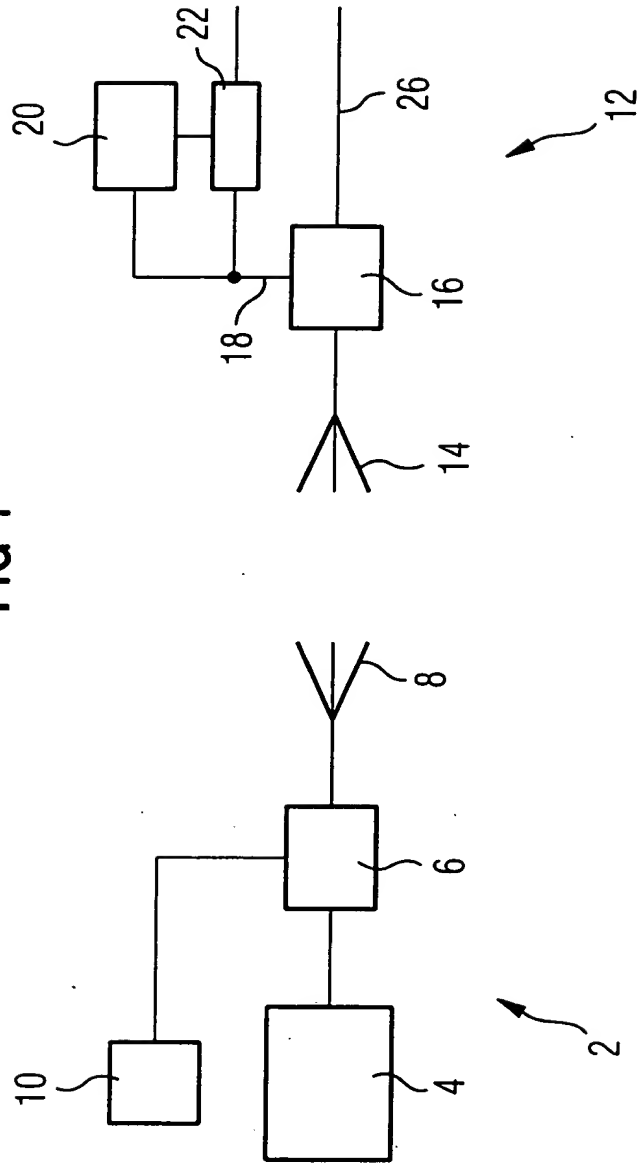
Verfahren zum Sichern der berührungslosen Signalübertragung
zwischen einem Sender zu einem Empfänger sowie Signalübertra-
5 gungseinrichtung

Bei einer berührungslosen Signalübertragung wird ein von ei-
nem Sender (4, 6, 8) gesendetes Signal derart verzerrt, dass
seine Reproduzierbarkeit und/oder Übertragbarkeit erschwert
10 ist, dass jedoch die Verzerrung in einem Detektor (40) des
Empfängers detektierbar ist. Auf diese Weise wird die Signal-
übertragung davor geschützt, dass eine beabsichtigte kurze
Reichweite zwischen Sender und Empfänger durch einen Zwi-
schensender/Empfänger durch Manipulation vergrößert werden
15 kann.

Figur 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 2

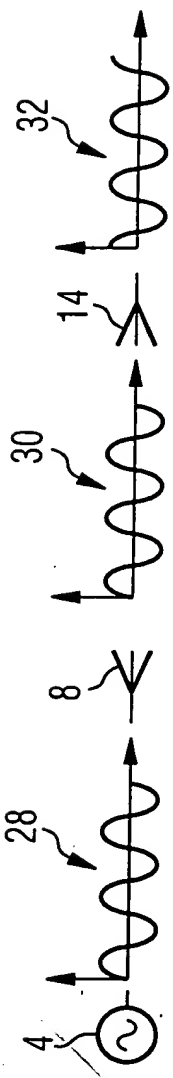


FIG 3

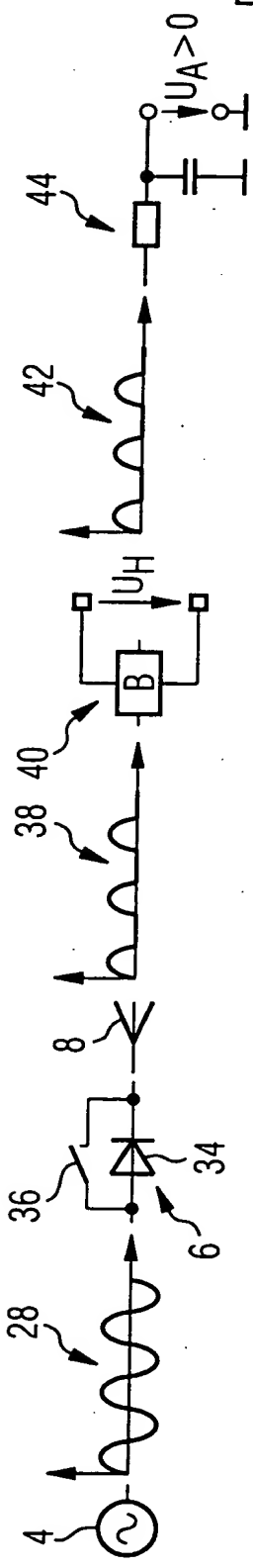
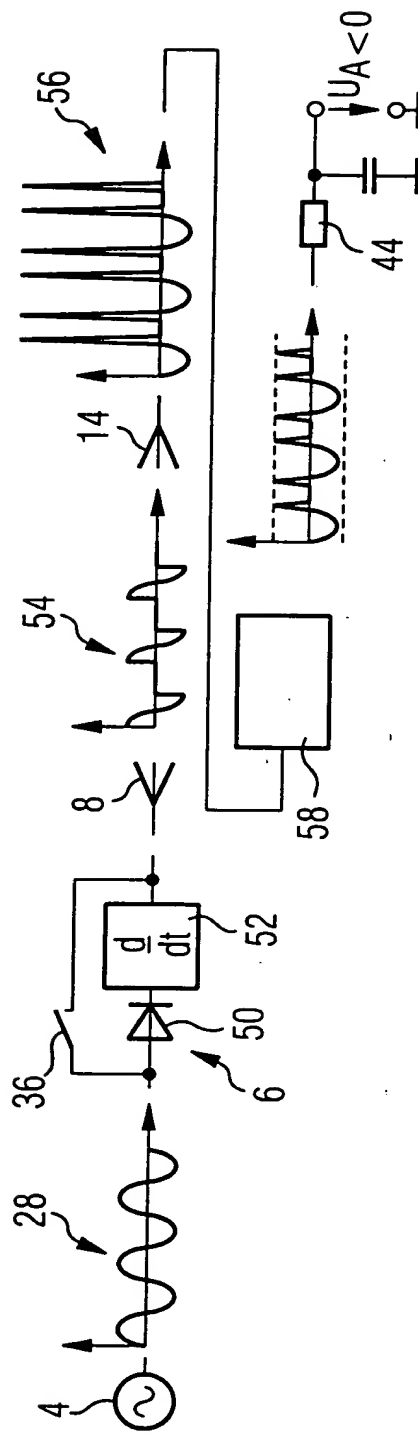


FIG 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)